

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR PALOTINA  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ATIVIDADES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO  
Área: Inspeção e tecnologia de produtos de origem animal

Aluna: Isabel Pastore GRR20092893  
Orientadora: Márcia J. G. S. Ferrari  
Supervisor: *M. Sc.* Pedro Gusmão Borges Neto

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado, como parte das exigências  
para a conclusão do Curso de Graduação  
em Medicina Veterinária da Universidade  
Federal do Paraná.

PALOTINA-PR  
Dezembro 2013



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR PALOTINA  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA



## FOLHA DE APROVAÇÃO

Universidade Federal Do Paraná  
Setor Palotina  
Curso De Medicina Veterinária

Trabalho de Conclusão de Curso  
Área de Estágio: Inspeção e tecnologia de produtos de origem animal  
Acadêmica: Isabel Pastore  
Orientadora de Estágio: Márcia J. G. S. Ferrari  
Supervisor de Estágio: M. Sc Pedro Gusmão Borges Neto

O presente relatório foi apresentado e aprovado pela seguinte banca examinadora:

Prof. Cibeli Viana

Prof. Dr. Eduardo L. C. Ballester

Prof. M. Sc. Pedro Gusmão B. Neto  
(Supervisor)

Palotina, 13 de dezembro de 2013

## FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO

LOCAL DE ESTÁGIO: Cooperativa Agroindustrial Consolata - COPACOL

Nova Aurora – Paraná

Carga horária cumprida: 600 horas

Período de realização do estágio: 12/08/2013 a 22/11/2013

Orientadora: Márcia Josiane Guilen Soares Ferrari

Supervisor: Prof. M. Sc. Pedro Gusmão Borges Neto

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família, mas principalmente a meus pais Orestes e Miriam Pastore que sempre me apoiaram e incentivaram meu sonho de me tornar uma Médica Veterinária.

A meu namorado, pela paciência e incentivo nas horas de desânimo, mas principalmente nas horas felizes.

A todos os amigos que fiz dentro e fora da UFPR, mas principalmente aos que sempre estiveram do meu lado: Fabiane, Mônica, Jéssica V., Bárbara, Meni, Tayana, Luana, Vanessa, Isabella, Eliane, Eloisa e a todos os colegas, pelos momentos vividos em sala de aula.

Aos professores da Universidade Federal do Paraná, pelos ensinamentos proporcionados. E principalmente aos que me incentivaram a seguir essa área.

Aos professores Leandro Portz e Eduardo Luis Cupertino Ballester, pelo apoio e incentivo para continuar na área de aquicultura.

Ao professor Andre Muniz Afonso, pelo contato com a Copacol, onde foi possível a realização do estágio e um futuro crescimento profissional.

A meu supervisor Pedro Gusmão Borges Neto, por aceitar a supervisão e pela ajuda na elaboração e correção deste trabalho.

A orientadora Médica Veterinária Márcia Josiane Guilen Soares Ferrari, pelos ensinamentos proporcionados durante o período de estágio.

A Copacol “Cooperativa Agroindustrial Consolata”, pela oportunidade e acolhimento durante os quatro meses de estágio realizado na empresa. Aos colaboradores e amigos que fiz durante este período. Aos inspetores: Gilvane, Adriana, José e Meiri, e as auxiliares de controle de processo: Sandra, Kainan, Jheniffer, Daiane e Franciele.

## **RESUMO**

O presente Trabalho de Conclusão de Curso descreve as atividades desenvolvidas no período de 12 de agosto a 22 de novembro de 2012, na Cooperativa Agroindustrial Consolata - COPACOL, referentes a disciplina de Estágio Supervisionado Obrigatório na área de Inspeção de Produtos de Origem Animal, da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. As atividades foram desenvolvidas no Controle de Qualidade da Unidade Industrial de Peixes, localizada na Unidade de Nova Aurora - Paraná, sob orientação da Médica Veterinária Márcia Josiane Guilen Soares Ferrari e sob supervisão local do Prof. M. Sc. Pedro Gusmão Borges Neto. São contemplados neste Trabalho de Conclusão de Curso os elementos descritivos do Plano de Atividades do Estágio, acompanhamento das atividades do inspetor de qualidade, liberação para abate e verificação do produto final, com caracterização do fluxograma e funcionamento do frigorífico, e acompanhamento do trabalho realizado pelo controle de qualidade no campo relacionado à identificação e controle da desuniformidade dos peixes de piscicultores integrados à cooperativa, para a melhoria no processo tecnológico de abate.

Palavras-chave: abate; tilápia; controle de qualidade; fluxograma de abate.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Localização do abatedouro de Peixes da Copacol (imagem aérea).....	14
FIGURA 2 –	Fluxograma de abate da tilápia.....	17
FIGURA 3 –	Despesca, de Juvenis de Tilápia, <i>Oreochromis niloticus</i> , para distribuição a produtores integrados.....	18
FIGURA 4 –	Tanque e sistema de aeração utilizados na depuração.....	20
FIGURA 5 –	Chegada dos peixes oriundos da despesca e descarregamento nos tanques de depuração.....	21
FIGURA 6 –	Monitoramento do oxigênio e temperatura nos tanques de depuração.....	22
FIGURA 7 –	Lacre (a) e objeto colorido (b) utilizados no processo de monitoramento do Bem Estar Animal.....	23
FIGURA 8 –	Peixe de aspecto e coloração saudável apto para o abate.....	24
FIGURA 9 –	Peixe em estado impróprio para processamento.....	25
FIGURA 10 –	Aspecto saudável dos olhos, com brilho característico (a). Detalhe do olho com ausência de brilho (b).....	25
FIGURA 11–	Brânquias com coloração e aspecto normal.....	26

FIGURA 12 –	Brânquias com coloração e aspecto anormal em estágio inicial (a) e avançado (b) impróprio para consumo.....	26
FIGURA 13 –	Tilápia ( <i>Oreochromis niloticus</i> ), oriunda do tanque de depuração. No detalhe (seta), o ânus fechado pode ser observado.....	27
FIGURA 14 –	Método de abate humanitário, utilizado na sangria, iniciando-se o processo (a) e finalizando o processo (b).....	28
FIGURA 15 –	Tilápias na esteira de escoamento do sangue, após a sangria.....	28
FIGURA 16 –	Processo de pré-lavagem de tilápias, após passagem pela esteira de escoamento de sangue.....	29
FIGURA 17 –	Finalização do processo de sangria e lavagem final.....	29
FIGURA 18 –	Evisceração (a) e retirada da cabeça e nadadeiras peitorais (b) através de uma secção em diagonal.....	30
FIGURA 19 –	Caixa vermelha destinada ao descarte de resíduo.....	30
FIGURA 20 –	Mesa de filetagem (a) e processo de filetagem (b).....	31
FIGURA 21 –	Processo de Glaciamento por imersão aplicado aos filés de tilápia congelados.....	32
FIGURA 22 –	Processo de remoção da pele, após filetagem.....	32
FIGURA 23–	Pele pronta para estocagem e expedição após lavagem sob pressão.....	33

FIGURA 24 – Colaborador retirando o refile (a) e refile removido, para ser destinado a preparação de CMS (b).....	34
FIGURA 25– Colaboradores trabalhando na máquina classificadora de pesos.....	35
FIGURA 26 – Caminhão aguardando o carregamento na Área de Expedição, após liberação do SIF e Controle de Qualidade.....	36
FIGURA 27 – Monitoramento da temperatura dos filés na saída do Girofreezer.....	37
FIGURA 28 – Análise de Desglaciamento.....	42
FIGURA 29 – Verificação de filés na mesa de inspeção.....	44



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Temperaturas ideais monitoradas pelo Controle de Qualidade.....	38
TABELA 2 – Dados referentes ao total de cabeças abatidas no período de estágio.....	50
TABELA 3 – Dados de Produção de carnes referente ao mês de Agosto.....	50
TABELA 4 – Dados de Produção de Abate referente ao mês de Agosto.....	50
TABELA 5 – Dados de Produção de carnes referente ao mês de Setembro.....	51
TABELA 6 – Dados de Produção de Abate referente ao mês de Setembro.....	51
TABELA 7 – Dados de Produção de carnes referente ao mês de Outubro.....	51
TABELA 8 - Dados de Produção de Abate referente ao mês de Outubro.....	52
TABELA 9 – Dados de Produção de carnes referente ao mês de Novembro.....	52
TABELA 10 – Dados de Produção de Abate referente ao mês de Novembro.....	52

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 DESCRIÇÃO GERAL DO LOCAL DO ESTÁGIO.....</b>	<b>14</b>
<b>3 ATIVIDADES REALIZADAS.....</b>	<b>16</b>
3.1CONTROLE DE QUALIDADE NO ABATEDOURO DE PEIXES DA COPACOL.....	16
3.2 PROCESSO TECNOLÓGICO DO ABATE DE TILÁPIA.....	16
3.3 DESPESCA E TRANSPORTE.....	17
3.4 DEPURAÇÃO.....	20
3.5 INSENSIBILIZAÇÃO.....	23
3.6 AVALIAÇÃO DO PESCADO NA INDÚSTRIA.....	24
3.7 SANGRIA.....	27
3.8 DESCAMAÇÃO E EVICERAÇÃO.....	29
3.9 FILETAGEM.....	31
3.2.1 CONGELAMENTO E GLACIAMENTO.....	31
3.2.2 PROCESSAMENTO DA PELE – SUBPRODUTO DA FILETAGEM.....	32
3.2.3 INSPEÇÃO DE CMS.....	33
<b>4 CLASSIFICAÇÃO, PESAGEM E EMBALAGEM.....</b>	<b>34</b>
<b>5 ESTOCAGEM.....</b>	<b>35</b>
<b>6 EXPEDIÇÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>7 OUTROS MONITORAMENTOS REALIZADOS PELO CONTROLE DE QUALIDADE.....</b>	<b>36</b>
7.1MONITORAMENTO DO pH E CLORO NO ENTREPOSTO DE PESCADO.....	36
7.2 VERIFICAÇÃO DA TEMPERATURA DOS PRODUTOS NA SAÍDA DO TÚNEL GIROFREEZER.....	37
7.3 VERIFICAÇÃO DA TEMPERATURA AMBIENTE.....	37
7.4 LIMPEZA.....	38
7.4.1 LAVAGEM E DESINFECÇÃO DE FACAS E CHAIRAS.....	38
7.4.2 CHECK –LIST DE VISTORIA DOS VESTIÁRIOS, SANITÁRIOS.....	38

7.4.3 INSTRUÇÃO DE TRABALHO PARA HIGIENE OPERACIONAL E SAÚDE DOS COLABORADORES.....	40
7.4.4 INSTRUÇÕES DAS NORMAS INTERNAS PARA VISITANTES.....	41
<b>8 ANÁLISES REALIZADAS NA COPACOL .....</b>	<b>41</b>
8.1 DESGLACIAMENTO.....	41
8.2 TESTE PARA A DETECÇÃO DE PARASITOS INTRAMUSCULARES.....	43
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>45</b>
<b>10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>49</b>
TABELAS REFERENTES AOS DADOS DE PRODUÇÃO, OBTIDOS DURANTE O PERÍODO DE ESTÁGIO.....	50

## 1. INTRODUÇÃO

A tilápia (*Oreochromis niloticus*), é uma das espécies de peixes que mais cresce em condições de produção em cativeiro, chegando na atualidade a ser a segunda espécie mais cultivada em todo o mundo, atrás apenas das carpas, sendo a primeira no Brasil (OLIVEIRA, 2007).

A produção global de Tilápia mais do que dobrou na última década, passando de 1,5 milhões de toneladas em 2003, 3,2 milhões de toneladas em 2010, e 4 milhões de toneladas em 2013 (FAO 2013), devido principalmente à expansão da aquicultura.

De acordo com dados da FAO, o mercado mundial da tilápia registrou 3.497.391 toneladas, em 2010, totalizando US\$ 14 bilhões ao ano (MPA, 2013).

Nativo da África, esse peixe introduzido no Brasil na década de 70 (BARBOSA, 2013). A produção de tilápia ultrapassou as 155 mil toneladas em 2012 (FAO 2012), sendo responsável por mais de 40% da piscicultura continental brasileira total. Com produção nas regiões nordeste, centro-oeste sul e sudeste, sendo o Ceará o maior produtor e consumidor de tilápias do país (MATIAS, 2013).

Nos últimos anos, o Brasil, com o Ministério da Pesca e Aquicultura, passou a se estruturar para se tornar um grande produtor de pescado. O País possui de 11 a 13% da água doce superficial do planeta (KUBITZA, 2013). No final de 2012, o Governo Federal lançou o Plano Safra da Pesca e Aquicultura, que oferta R\$ 4,1 bilhão em crédito para o setor. Também o MPA criou uma rede de laboratórios oficiais para certificar a qualidade do pescado para exportação, importação e consumo interno. Este ano, um edital público do MPA incluiu 27% dos municípios brasileiros em um programa para estimular a piscicultura em propriedades rurais. Em 2011, a produção mundial atingiu 154 milhões de toneladas, das quais 131 milhões foram destinadas a consumo humano.

No estado do Paraná, a atividade de piscicultura é realizada em praticamente todo território, em diferentes sistemas de produção, desde os extensivos até os super-intensivos. A produção situa-se em torno de 41 mil t/ano (SEAB/DERAL, 2012). A principal espécie cultivada é a tilápia com 84%, seguida das carpas e do pacu com 12% e as demais espécies representando apenas 4% da produção total. A produção concentra-se na região oeste com 50%, seguida da região norte com 15%

e da região leste com 5%. Essa produção é realizada em viveiros de terra e tanques-rede (EMATER, 2013).

Os produtores do Paraná são beneficiados com os menores preços de ração devido à presença do grande número de fabricantes e o baixo preço dos alevinos de tilápia no país. A maioria com a produção integrada a grandes cooperativas, otimizando diversos custos, em especial ração, juvenis e mão-de-obra nas despensas (KUBITZA, 2012a).

Os brasileiros hoje consomem mais pescado do que antigamente, segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), a média por habitante ano no País alcançou 11,17 quilos em 2011, nada menos do que 14,5% a mais do que em relação ao ano anterior. Atualmente os brasileiros devem consumir pescado na média mínima recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), de 12 quilos por habitante/ano (MPA, 2013).

No quesito qualidade de pescado, vários aspectos são levados em consideração pelo consumidor, tais como a qualidade nutricional (busca por alimentos pobres em colesterol e ácidos graxos saturados), qualidade higiênica e sensorial (aspecto, ausência de sabor muito forte), qualidade de uso (facilidade na preparação, armazenamento, disponibilidade), qualidade simbólica (associa o consumo de produtos aquáticos a um retorno à natureza) e social (GONÇALVES, 2011).

## 2. DESCRIÇÃO GERAL DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio foi realizado no Abatedouro de Peixes da Copacol (FIGURA 1), situado na cidade de Nova Aurora, estado do Paraná.

A Copacol “Cooperativa Agroindustrial Consolata”, foi fundada em 23 de outubro de 1963, por um grupo de 32 agricultores migrantes do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, liderados pelo italiano Pe. Luis Luise.



FIGURA 1 – Localização do abatedouro de Peixes da Copacol (imagem aérea).

A Unidade Industrial de Peixes inaugurada em 27 de julho de 2008, no município de Nova Aurora – Paraná. Iniciou o primeiro Sistema Integrado de Piscicultores do país, onde foram investidos 15 milhões de reais numa área de 2,3 km<sup>2</sup>, gerando inicialmente mais de 100 empregos para o município.

Das poucas mais de 600 cabeças de peixes abatidas no primeiro dia de produção, hoje são 45 mil, resultando em uma média de 30 toneladas de peixes abatidas ao dia (Anexo I), que passa pelas mãos de trabalhadores que se revezam em dois turnos diários. Atualmente, consta com mais de 390 colaboradores. Para 2015 a empresa visa expansão com projeção de abate de 40 toneladas ao dia e 60 toneladas para 2017. A Copacol tem destaque no cenário nacional, como um dos

maiores e mais bem estruturados frigoríficos de tilápia do país. Constituinte no maior abatedouro de tilápia do país.

Dispõe de uma estrutura integrada de produção de peixes, composta por viveiros para produção de juvenis, tanques de engorda pertencentes aos piscicultores associados que trabalham em forma de parceria com a Cooperativa, fábrica de ração e abatedouro,

O abatedouro está sob ações de fiscalização do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, por intermédio do seu órgão fiscalizador, o Serviço de Inspeção Federal – SIF.

### 3. ATIVIDADES REALIZADAS

O estágio foi realizado no Abatedouro de Peixes da Copacol, situado na cidade de Nova Aurora, estado do Paraná, rodovia PR 239. O período de estágio se deu do dia 12 de agosto a 22 de novembro de 2013, no Controle de Qualidade, onde foi acompanhado-se o processo de abate com um todo, além do acompanhamento de atividades externas relacionada à assistência técnica, totalizando 600 horas. Tendo como orientadora a Médica Veterinária Márcia Josiane Guilen Soares Ferrari.

#### CONTROLE DE QUALIDADE NO ABATEDOURO DE PEIXES DA COPACOL

Segundo a Comissão do *Codex Alimentarius*, o conceito de “qualidade” significa um grau de excelência: o conjunto de um produto que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades estabelecidas ou implícitas (CAD,2009).

O Controle de Qualidade do Abatedouro de Peixes da Copacol, consta com quatro Inspectores de Qualidade, que monitoram todo o processo tecnológico de abate da tilápia. Além de três Auxiliares de Controle de Processo, que tem a função de verificações da presença de espinhos nos filés, a cada 30 minutos, verificação do excesso de carne na carcaça, verificação dos pesos das embalagens assim como falta de carimbo, datas corretas de validade e integridade das mesmas.

#### 3.1 PROCESSO TECNOLÓGICO DO ABATE DE TILÁPIA

Inicialmente realizou-se a visita das instalações do frigorífico, para melhor entendimento do fluxograma de abate (FIGURA 2).



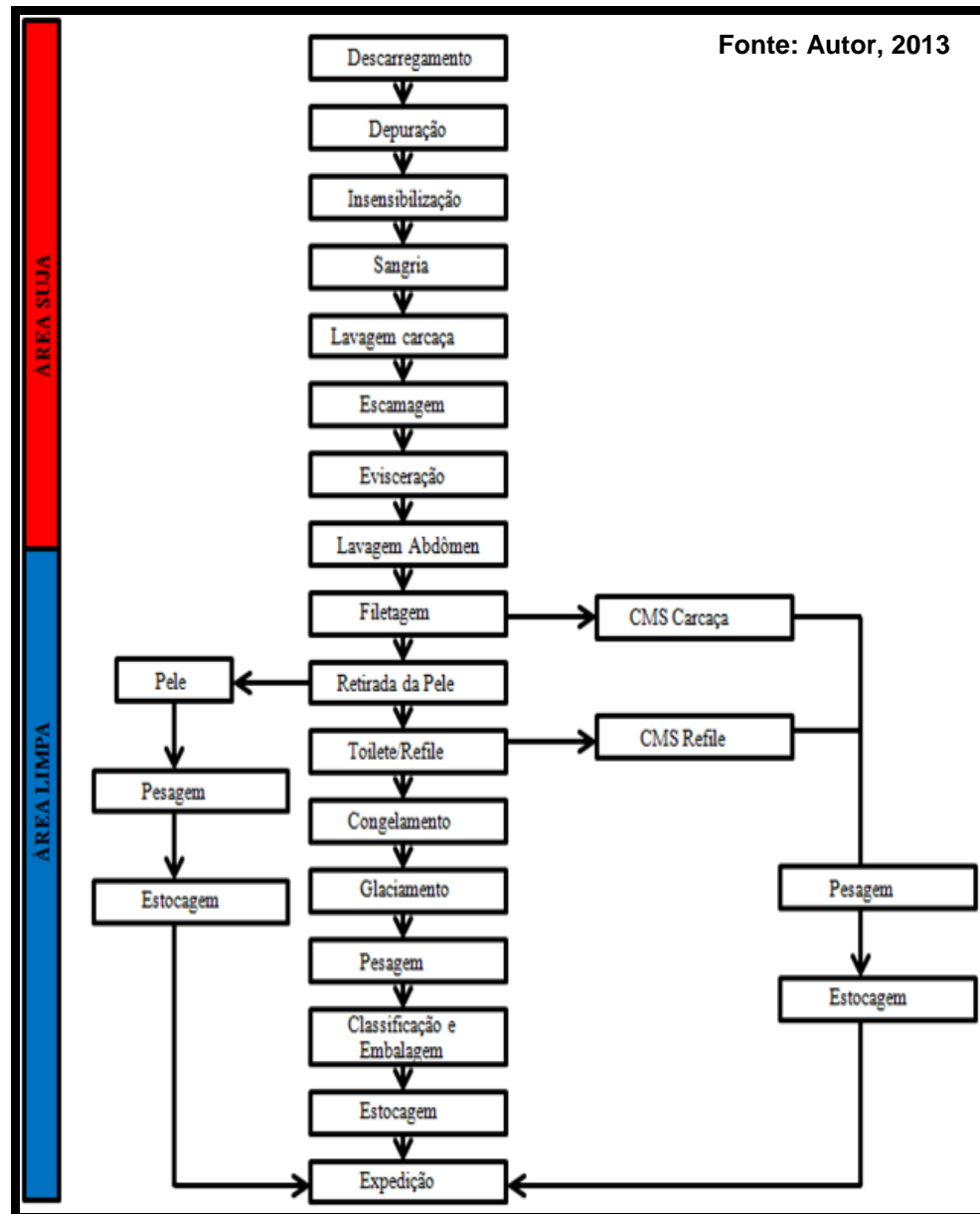


FIGURA 2 – Fluxograma de abate da tilápia.

### 3.3 DESPESCA E TRANSPORTE

No processo de produção, a despesca e o transporte de alevinos e juvenis (FIGURA 3) é uma das etapas mais importantes no manejo e na comercialização de peixes. Durante essa prática, os peixes são afetados por uma série de agentes ou fatores estressantes, como captura, superpopulação, mudanças bruscas de temperatura, manuseio, barulho excessivo e o próprio transporte (OLIVEIRA, 2009).

O transporte é um procedimento traumático que consiste de uma sucessão de estímulos adversos, incluindo a captura, o carregamento das unidades de

transporte, o deslocamento, o descarregamento e a estocagem dos peixes seja em viveiros ou no caso da indústria processadora, nos tanques de depuração (SILVEIRA, 2009).

Os colaboradores responsáveis pela despesca devem evitar a exposição excessiva dos peixes ao ar por muito tempo durante o carregamento, diminuindo o estresse e mortalidade, evitando assim uma diminuição da qualidade da carne e maior tempo de prateleira.



FIGURA 3 – Despesca, de Juvenis de Tilápia, *Oreochromis niloticus*, para distribuição a produtores integrados.

Os responsáveis pelo transporte devem observar e dispor de oxigênio suficiente para que estes cheguem ao abatedouro em condições adequadas ao bem estar animal. Para um transporte adequado, a alimentação dos peixes é interrompida com devida antecedência de 18-48 horas de acordo com as orientações do técnico responsável, para evitar que a qualidade da água de transporte seja influenciada negativamente, assim como evitando contaminações na linha de abate.

O período mínimo de jejum necessário para esvaziamento completo do trato digestivo depende, entre muitos, dos seguintes fatores: temperatura da água, tamanho do peixe, espécie e hábito alimentar. Após este período, os peixes bem depurados entram nos tanques de transporte com o trato digestivo praticamente

vazio. Desta forma, o impacto negativo do material fecal na qualidade da água de transporte é minimizado (KUBITZA, 1997). Segundo Wurts (1995, citado por SILVEIRA, 2009), a adição de cloreto de sódio pode minimizar as perdas de íons do sangue durante o transporte pela diminuição do gradiente osmótico entre plasma e o ambiente, reduzindo o custo energético dos processos osmorregulatórios.

Durante o carregamento os funcionários observam o tamanho dos peixes, densidade, temperatura da água, evitando ao máximo o contato da estrutura e dos equipamentos do veículo de transporte com os animais.

Para a maioria dos peixes tropicais é recomendável o transporte a temperaturas amenas, variando entre 22 e 26 C°. Quanto maior a temperatura, mais acelerado é o metabolismo e a atividade do peixe, resultando em maior consumo de oxigênio e excreção de metabólitos tóxicos como a amônia e gás carbônico e de resíduos fecais, portanto menor será a carga de peixes possível de ser transportada por volume dos tanques ou embalagens, caso desconsideremos estas condições básicas de transporte (KUBITZA, 1997).

A temperatura da água nos tanques do caminhão é monitorada antes de descarregar os peixes, para que se possa evitar a ocorrência de choque térmico e, caso necessário é realizada a troca parcial de água dos tanques do caminhão acrescentando-se água da mesma fonte do tanque de depuração. Além do uso do cloreto de sódio (NaCl).

Segundo Kubitza (1997), o cloreto de sódio (sal comum), pode ser usado no transporte em concentrações de 0,1 a 0,3% (1 a 3kg/m<sup>3</sup> de água). O sal estimula a produção de muco, ajudando a recobrir arranhões causados durante a despesca, pesagem e carregamento dos peixes.

A elevação nos níveis de corticosteróides no sangue dos peixes, em resposta ao estresse durante o manuseio pré-transporte, causa o aumento na permeabilidade das membranas das células do epitélio branquial. Em consequência pode ocorrer excessiva difusão de íons (principalmente Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>) para a água, podendo causar um desequilíbrio osmorregulatório nos peixes. O sal estimula o aumento da secreção de muco sobre o epitélio branquial, reduzindo a passagem de íons através das membranas celulares. No transporte, a adição de sal na água reduz muito a mortalidade pós-transporte causada pelo estresse osmorregulatório. O aumento na concentração de íons Na<sup>+</sup> com a adição de sal também pode favorecer a excreção de amônia através de transporte ativo (KUBITZA, 1997).

### 3.4 DEPURAÇÃO

O Abatedouro de Peixes da Copacol possui seis tanques de depuração, dotados de cobertura, fonte de água potável, sistema de aeração com 2 aeradores/tanque do tipo chafariz, sistema de borbulho com ar e arraste para favorecer o processo de depuração. A capacidade de suporte do sistema é de 7 toneladas de peixes por tanque (FIGURA 4).



FIGURA 4 – Tanque e sistema de aeração utilizados na depuração.

Os tanques são abastecidos com quantidade de água, adequada a sua capacidade e de acordo com o tamanho do lote a ser recebido, conforme a programação de abate.

Durante o descarregamento no tanque de depuração (FIGURA 5), os peixes que acidentalmente caem da calha, são imediatamente recolhidos e encaminhados ao tanque de depuração ou descartados, de acordo com as suas condições externas, como por exemplo quando apresentam muitas escoriações e com aspecto impróprio para o consumo.



FIGURA 5 – Chegada dos peixes oriundos da despesca e descarregamento nos tanques de depuração.

Anteriormente ao descarregamento, o sistema de borbulho e aeradores são acionados, iniciando-se o processo de depuração com povoamento dos tanques, o que permite amenizar o estresse da despesca e do transporte aumentando a vida de prateleira do produto final, além garantir a integridade dos peixes para o abate, eliminando possíveis sabores desagradáveis do produto (geosmina e 2-metilisoborneol ou MIB) e esvaziamento gastrointestinal, evitando possíveis contaminações na linha de abate.

A geosmina e o MIB são compostos responsáveis, respectivamente, pelo cheiro de terra e bolor ou mofo na água, essas substâncias são produzidas por elevadas populações de cianobactérias e actinomicetos, sendo então absorvidas por difusão pelo tecido dos peixes (SOUZA, 2012).

Objetivando manter a integridade dos peixes, durante a depuração, o controle de qualidade realiza o monitoramento com quatro amostragem do oxigênio dissolvido (mg/L) e temperatura (°C) por turno, conforme representado na Figura 6.





FIGURA 6 – Monitoramento do oxigênio e temperatura nos tanques de depuração.

O padrão para o oxigênio dissolvido deve ser superior a 2,5 mg/L. A temperatura padrão nos meses de maio a setembro é de 14 a 27°C e nos meses de outubro a abril 18 a 27 °C. Quando ocorre desvio no limite de temperatura e oxigênio dissolvido, os responsáveis da área são comunicados para regular a oxigenação e a renovação da água.

O tempo de depuração deve ser de pelo menos duas horas. Caso esse tempo for menor, é antes realizado o teste do sabor no filé, que consiste basicamente em coletar uma amostra de peixe no tanque, onde este passa pelo processo de abate, e após remoção do filé este é acondicionado em um recipiente de vidro.

Logo após a filetagem, o filé é submetido por cinco minutos ao cozimento em forno micro-ondas, sem a adição de condimentos, evitando mascarar possíveis odores e sabores desagradáveis (*off-flavor*). Alguns colaboradores realizam análise sensorial, cabendo ao controle de qualidade decidir se o tempo de depuração deve ser prolongado, ou se o abate pode prosseguir normalmente.

No decorrer do período de depuração, os peixes mortos são retirados imediatamente e destinados ao sistema de aproveitamento de resíduos, que é destinado a fábrica de ração, evitando a presença de moscas e contaminações ao produto final.

### 3.5 INSENSIBILIZAÇÃO

Na unidade de processamento de pescado da COPACOL, observou-se que procedimentos relativos ao abate humanitário, compatíveis com as normas gerais do Bem Estar Animal (BEA), são adotadas no fluxograma de abate.

Bem estar animal, é um elemento da inspeção que tem como objetivo verificar a implantação e manutenção de um programa de autocontrole, sob o ponto de vista humanitário, por meio de indicadores fisiológicos e comportamentais. A verificação atende a legislações específicas, tanto nacionais quanto internacionais para o manejo durante a despesca, transporte, recepção, descarga e demais procedimentos aos quais os animais aquáticos são submetidos (OFICIO CIRCULAR GAB/DIPOA Nº85/09).

No frigorífico a insensibilização é realizada por termonarcole em uma cuba (*Chiller*) dotada de rosca sem fim, onde os peixes ficam de 10 a 20 minutos, em temperatura de 0 a 4 °C. Logo após saírem da cuba de insensibilização os peixes são transportados imediatamente por uma esteira até a mesa de sangria.

O controle de qualidade realiza o monitoramento do abate humanitário e Bem Estar Animal, onde um lacre é preso no opérculo de um peixe (Figura 7a), sendo o mesmo depositado no início do *Chiller*, ou com um objeto (bola de plástico colorida) conforme observado na Figura 7b, para facilitar a visualização, cronometrando-se o tempo de permanência até a sua saída.

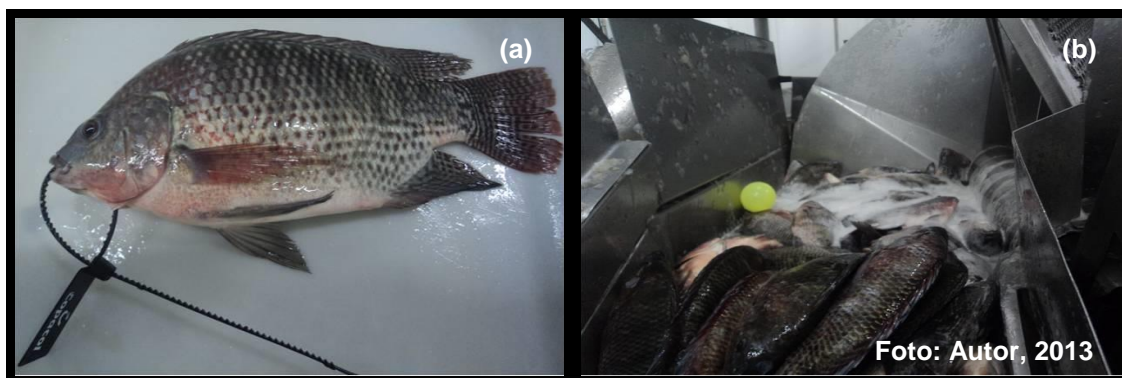


FIGURA 7– Lacre (a) e objeto colorido (b) utilizados no processo de monitoramento do Bem Estar Animal.

Este tempo deve ser de no máximo 20 minutos. Os padrões de temperatura e tempo de insensibilização são monitorados quatro vezes ao turno, para que se

necessário sejam tomadas medidas como adição de gelo ou aumento da velocidade do sistema.

### 3.6 AVALIAÇÃO DO PESCADO NA INDÚSTRIA

Durante o processo de abate, os inspetores e colaboradores responsáveis pela área de sangria, realizavam a avaliação sensorial, sendo que o produto deve apresentar todo o frescor característico da matéria prima, devidamente conservada.

A análise sensorial é exercida em diferentes situações, sendo iniciada na recepção da matéria prima, durante o processamento e no produto acabado (GOLÇALVES, 2011). Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), o pescado deverá estar isento de toda e qualquer evidência de decomposição, manchas por hematomas, incisões ou rupturas das superfícies externas.

Ainda de acordo com o Artigo 442 deste regulamento (RIISPOA), o pescado fresco e próprio para consumo deverá apresentar as seguintes características organolépticas:

- I. Superfície do corpo limpa, com relativo brilho metálico (FIGURA 8);



FIGURA 8 – Peixe de aspecto e coloração saudável apto para o abate.



Durante o processo de sangria, peixes com características impróprias ao consumo (FIGURA 9).



FIGURA 9 – Peixe em estado impróprio para processamento.

- II. Olhos transparentes, brilhantes e salientes, ocupando completamente às órbitas (FIGURA 10a).

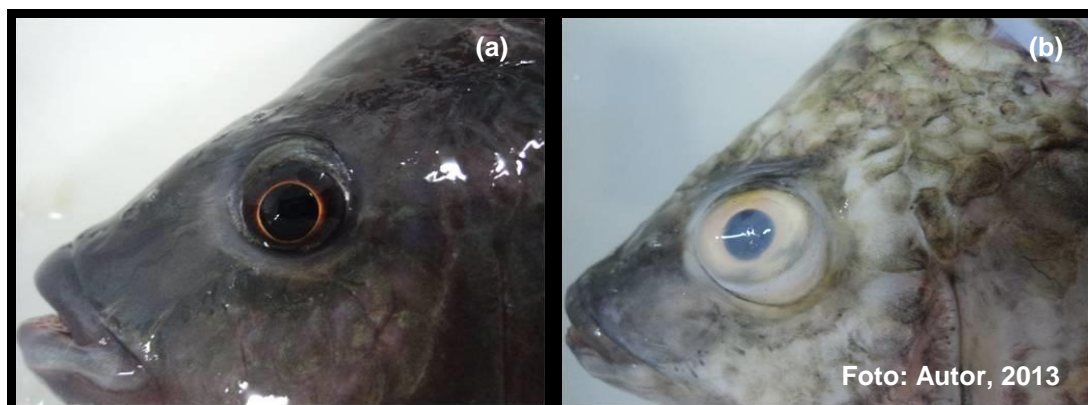


FIGURA 10 – Aspecto saudável dos olhos, com brilho característico (a). Detalhe do olho com ausência de brilho (b).

- III. Guelras róseas ou vermelhas, úmidas ou brilhantes com odor natural, próprio e suave (FIGURA 11);



FIGURA 11– Brânquias com coloração e aspecto normal.

Nos casos onde as brânquias ou guelras apresentam coloração anormal (FIGURA 12 a - b), é realizado o descarte destes peixes da linha de abate.

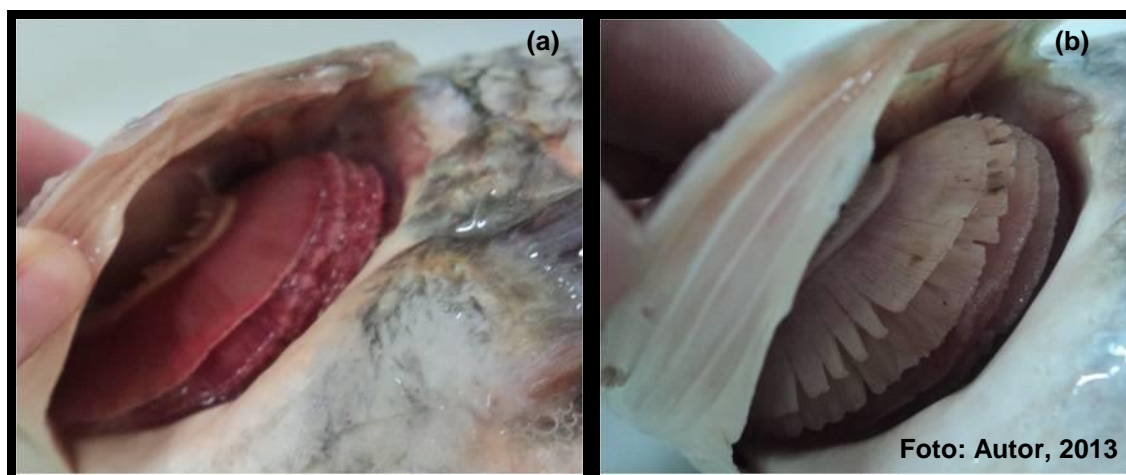


FIGURA 12 – Brânquias com coloração e aspecto anormal em estágio inicial (a) e avançado (b) impróprio para consumo.

- IV. Ventre roliço, firme, não deixando impressão duradoura a pressão dos dedos;

- V. Escamas brilhantes, bem aderentes à pele e nadadeiras apresentando certa resistência aos movimentos provocados;
- VI. Carne firme consistência elástica, de cor própria à espécie;
- VII. Vísceras íntegras perfeitamente diferenciadas;
- VIII. Ânus fechado (FIGURA 13);



FIGURA 13 – Tilápia (*Oreochromis niloticus*), oriunda do tanque de depuração. No detalhe (seta), o ânus fechado pode ser observado.

- IX. Cheiro específico, lembrando o de plantas marinhas.

### 3.7 SANGRIA

O processo de sangria é realizado na altura do opérculo, região anterior do peixe, buscando realizar uma incisão na artéria aorta (FIGURA 14 a-b), realizada por colaboradores treinados e práticos no processo.

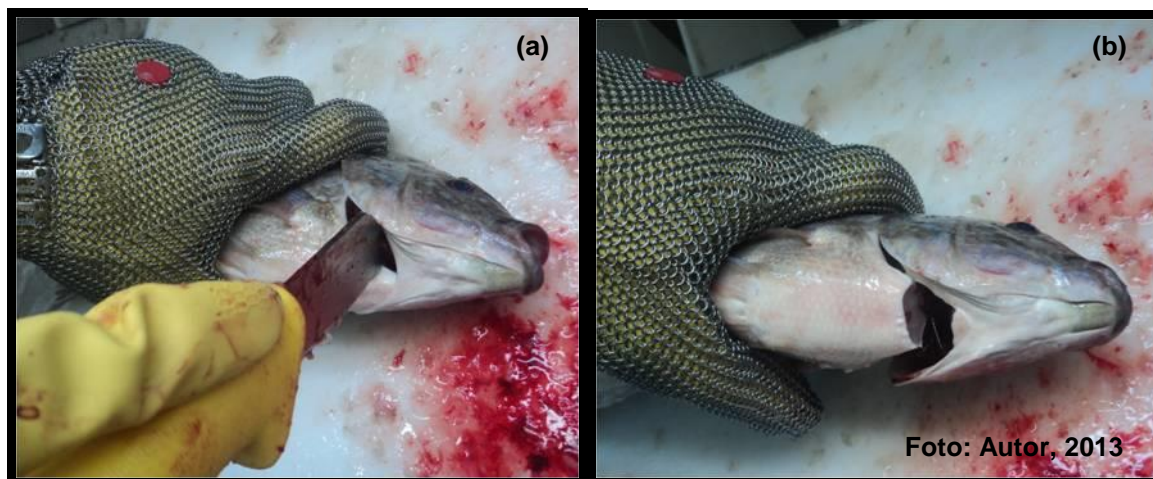


FIGURA14 – Método de abate humanitário, utilizado na sangria, iniciando-se o processo (a) e finalizando o processo (b).

Logo após o peixe é acomodado com a cabeça direcionada para o interior da esteira de escoamento de sangue, conforme Figura 15, permanecendo até o processo de pré-lavagem (FIGURA 16) e lavagem de carcaça (FIGURA 17).



FIGURA 15 – Tilápias na esteira de escoamento do sangue, após a sangria.





FIGURA 16 – Processo de pré-lavagem de tilápias, após passagem pela esteira de escoamento de sangue.

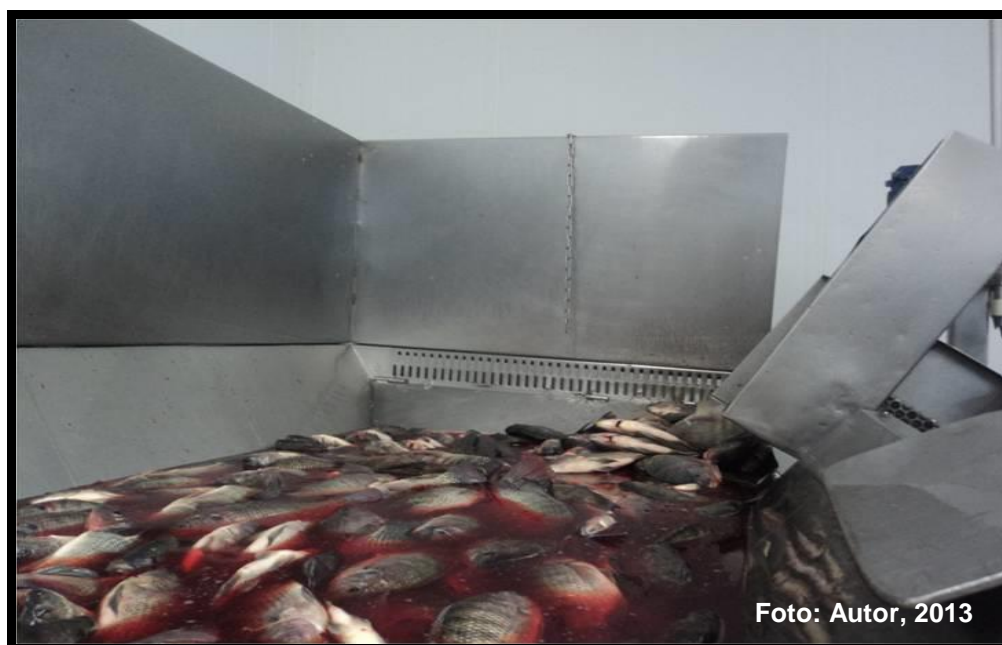


FIGURA 17 – Finalização do processo de sangria e lavagem final.

### 3.8 DESCAMAÇÃO E EVISCERAÇÃO

O controle de qualidade realiza o monitoramento nas áreas de sangria, descamação e evisceração (FIGURA 18a), retirada da cabeça e nadadeiras peitorais

(FIGURA 18b). Neste momento observa-se o funcionamento e fluxo contínuo da esteira pós-insensibilização, mesa rolante superior, mesa rolante inferior, lavador de pescado e esteira pós-lavador de pescado, esteira pós cuba, vazão contínua e pressão dos lavadores de pescado.



FIGURA 18– Evisceração (a) e retirada da cabeça e nadadeiras peitorais (b) através de uma secção em diagonal.

Observa-se ainda se o processo de higienização está sendo realizado corretamente, as calhas sem resíduos de produtos e acúmulo de água, piso limpo e sem produtos, presença de caixas vermelhas (FIGURA 19), suficientes para suprir o descarte de carcaças sendo substituídas conforme necessidade, além da ventilação e fluxo de produto.



FIGURA 19– Caixa vermelha destinada ao descarte de resíduo.

### 3.9 FILETAGEM

A tilápia possui características típica dos peixes preferidos por consumidores, a exemplo de carne branca, textura firme e ausência de odor desagradável (SIMÕES, 2002). Adicionalmente, espinhos em forma de “Y” no seu filé são ausentes, apresentando-se como espécie apropriada para a indústria de filetagem, tornando-a de grande interesse para a piscicultura (BOSCOLO, 2007).

No frigorífico da COPACOL a mesa de filetagem é composta por aproximadamente 24 colaboradores por turno (FIGURA 20a), responsáveis pelo processo de remoção do filé (FIGURA 20b).



FIGURA 20 – Mesa de filetagem (a) e processo de filetagem (b).

Posteriormente, o produto segue por esteira, até alcançar a máquina responsável pela retirada da pele, seguindo então para a mesa do refile, onde os colaboradores responsáveis realizam o procedimento de retirada dos espinhos intramusculares, e repassam para outros colaboradores responsáveis pela classificação e identificação de possíveis espinhos remanescentes.

#### 3.2.1 CONGELAMENTO E GLACIAMENTO

Após classificados, os filés seguem em uma esteira para serem congelados individualmente, a uma temperatura de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  no Girrofreezer. Após 50 minutos neste equipamento, o produto é submetido ao glaciamento, consistindo na imersão dos filés em água a baixa temperatura ( $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), proporcionando um revestimento de gelo, a superfície do produto congelado, proporcionando uma barreira à oxidação e queima pelo frio (FIGURA 21).





FIGURA 21 – Processo de Glaciamento por imersão aplicado aos filés de tilápia congelados.

### 3.2.2 PROCESSAMENTO DA PELE – SUBPRODUTO DA FILETAGEM

Após os peixes passarem pelo processo de filetagem, o filé passa por uma máquina específica que contém uma lâmina de reduzida espessura (FIGURA 22), onde a pele é retirada.



FIGURA 22– Processo de remoção da pele, após filetagem.



A pele removida é armazenada em caixas coletadas pelo colaborador responsável e transportada até a sala de processamento da pele, onde as escamas residuais e resquícios de carne são removidos através da lavagem sob pressão, resultando no produto final conforme Figura 23, para posterior pesagem e congelamento. Este é o único produto da empresa que é exportado até o presente momento.



FIGURA 23 – Pele pronta para estocagem e expedição após lavagem sob pressão.

### 3.2.3 INSPEÇÃO DE CMS - SUBPRODUTO DA FILETAGEM

Segundo o *Codex Alimentarius*, a Carne Mecanicamente Separada (CMS) é um produto obtido a partir de uma única espécie, ou mistura de espécies de peixes com características sensoriais semelhantes, através de processo de remoção mecanizada da porção comestível, gerando partículas de músculo esquelético isentas de vísceras, escamas, ossos e pele (FAO, 1994 citado por GONÇALVES 2011).

Vários termos são utilizados para definir a CMS de pescado, tais como, *minced fish*, polpa de pescado, cominutado ou cominuído de pescado, carne de

pescado desossado, dentre outros. No entanto, nenhum deles define mais adequadamente o produto e a técnica de sua obtenção como o termo em inglês, *Minced fish*, (NEIVA, 2006).

No frigorífico, outro resíduo utilizado na preparação de CMS é o refile, constituindo assim um produto de maior valor agregado, pois é oriundo do filé, diferentemente da CMS da carcaça que após processada, poderá conter fragmentos de pele, nadadeiras e ossos. O refile é retirado por colaboradores treinados para realizar esta atividade (FIGURA 24a e 24b), sendo coletado diretamente da mesa de filetagem, após este ficar depositada em uma bandeira ao lado de cada colaborador responsável pelo refile.



FIGURA 24 - Colaborador retirando o refile (a) e refile removido, para ser destinado a preparação de CMS (b)

Após a coleta do refile, um colaborador é responsável por transportar as caixas com este produto até a sala de resfriamento, onde o produto atinge 4 °C, até alcançar quantidade suficiente para ser processado, normalmente ao fim de cada turno, ou em situações específicas, processado no turno seguinte. Após ser realizado o processo, a CMS é armazenada em sacos plásticos em uma quantidade aproximada de 15kg, e direcionada ao túnel de congelamento, onde permanece até atingir - 18°C, permanecendo neste local até formar quantidade suficiente para viabilizar a expedição do produto.

#### 4 CLASSIFICAÇÃO, PESAGEM E EMBALAGEM DO FILÉ

A empresa consta com uma máquina classificadora de pesos do tipo esteira (FIGURA 25). Facilitando e otimizando o trabalho dos colaboradores deste setor, que tem por função conferir e corrigir os pesos e selar as embalagens.



FIGURA 25– Colaboradores trabalhando na máquina classificadora de pesos.

## 5 ESTOCAGEM

Após as embalagens serem seladas, as mesmas seguem para as salas de estocagem. E permanecem neste local até atingirem  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ou menos. Para posterior liberação para a expedição.

## 6 EXPEDIÇÃO

Após composição de lotes de cada produto, com volume apropriado para expedição e liberação do SIF e Controle de Qualidade, procede-se com o carregamento dos veículos adequados ao transporte.

O Controle de Qualidade juntamente com colaborador do SIF, realiza a aferição da temperatura nas câmaras de estocagem, esta deve ser menor ou igual a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , para a liberação do carregamento do caminhão (FIGURA 26).



FIGURA 26 – Caminhão aguardando o carregamento na Área de Expedição, após liberação do SIF e Controle de Qualidade.

Os veículos empregados no transporte dos produtos devem possuir carroceria do tipo baú, com isolante térmico, revestimento interno de material inoxidável, impermeável, fácil higienização e dotados de unidades autônomas de refrigeração (BRASIL, 1998).

## **7 OUTROS MONITORAMENTOS REALIZADOS PELO CONTROLE DE QUALIDADE**

### **7.1 MONITORAMENTO DO pH E CLORO NO ENTREPOSTO DE PESCADO**

É realizado o monitoramento da água, nas áreas de abate e processamento, cinco verificações por turno, onde o padrão para a concentração do pH deve ser de no mínimo 6,0 e máximo de 9,5. O padrão do cloro é de 3,0 a 5,0 ppm. As áreas verificadas são: 1 (caixa d'água), 2 (sangria), 3 (evisceração), 4 (filetagem) e 5 (CMS).



## 7.2 VERIFICAÇÃO DA TEMPERATURA DOS PRODUTOS NA SAÍDA DO TÚNEL - GIROFREEZER

Durante o turno de trabalho é realizado o monitoramento da temperatura interna do filé de tilápia na frequência de quatro vezes/turno. Auxiliado por furadeira, o colaborador perfura o filé e afere a temperatura com termômetro digital. Essa temperatura deve ser menor ou igual a  $-18^{\circ}$  (FIGURA 27).

Caso a temperatura não esteja nos padrões aceitáveis conforme descrito no item 7.1, o produto deve ser armazenado em câmara de estocagem, até atingir temperatura adequada.



FIGURA 27– Monitoramento da temperatura dos filés na saída do Girofreezer.

## 7.3 VERIFICAÇÃO DA TEMPERATURA AMBIENTE

Eram realizadas duas verificações por turno da temperatura ambiente nas seguintes áreas:

TABELA 01 – Temperaturas ideais monitoradas pelo Controle de Qualidade

ÁREA	TEMPERATURA IDEAL - °C	
	Máxima	Mínima
<b>Sala de CMS</b>	10	-
<b>Expedição</b>	10	-
<b>Sala de evisceração</b>	15	-
<b>Estocagem</b>	-18	-
<b>Câmara de inacabados</b>	4	-
<b>Túnel de congelamento</b>	-12	-
<b>Salas de processamento</b>	12	-
<b>Esterilizadores (sangria e filetagem)</b>	-	82

#### 7.4 LIMPEZA

##### 7.4.1 LAVAGEM E DESINFECÇÃO DE FACAS E CHAIRAS

A empresa conta com dois padrões de facas e chairas, possuindo cores distintas, permitindo que ao longo do dia cada padrão seja recolhido, afiado, higienizado quimicamente e imersos em água aquecida (>85°C). Logo após, são acondicionados em local protegido contra poeira e outros contaminantes. Para facilitar o controle, todos os funcionários de um setor devem usar ao mesmo tempo facas de uma mesma cor ou padrão. A troca é realizada a cada intervalo.

##### 7.4.2 CHECK –LIST DE VISTORIA DOS VESTIÁRIOS, SANITÁRIOS

Todo o pessoal que trabalha direta ou indiretamente na obtenção, preparação, processamento, embalagem, armazenagem, embarque e transporte de produtos de pescado devem adotar práticas higiênicas que evitem a alteração dos produtos (DIPOA).

A limpeza e desinfecção sistemática das mãos e antebraços são requisitos básicos para a garantia da inocuidade dos produtos. Os procedimentos de lavagem e desinfecção devem levar no mínimo 20 segundos e cuidados especiais dirigidos

aos cantos das unhas e espaços interdigitais. Uniformes e acessórios usados pelo operário no trabalho devem ser de cor clara, trocados diariamente, ou se for o caso com mais frequência em razão do local de trabalho e da condição higiênica. (DIPOA).

Para garantir a inocuidade dos produtos, uma vez que feridas abertas, doenças infecciosas e portadores assintomáticos de agentes causadores de toxinfecções são fatores potenciais para a transmissão de contaminação (DIPOA).

São realizados exames admissionais, periódicos, mudanças de função, exames de retorno e demissionais. Quando diagnosticada alteração nos exames médicos ocupacionais, estes são orientados e/ou encaminhados para especialistas. Colaboradores que apresentem sintomas que dificulte ou comprometa a realização de suas atividades, são orientados a se dirigir ao ambulatório médico.

Os colaboradores que necessitem fazer uso de medicamentos rotineiramente, durante a permanência no trabalho, são orientados a guardar os medicamentos em local adequado nos vestiários, evitando a entrada no processo produtivo com este medicamento. Todo visitante ou prestador de serviço terceirizado é submetido a uma avaliação, para que o Controle de Qualidade possa autorizar a sua entrada nas áreas de produção, sem comprometer o processo na indústria (DIPOA).

O controle de qualidade faz a vistoria diariamente das seguintes áreas:

- I. Sanitários: observar as condições do piso, paredes, teto, torneiras com acionamento a pedal, sabão líquido suficiente nos recipientes, toalhas descartáveis em quantidade adequada ou secadores automáticos, cestos de lixo com tampa articuladas em estado funcional, papel higiênico;

#### Barreiras sanitárias

- II. Entrada das seções: pias sob a forma de calhas, torneiras com acionamento a pedal, água corrente e suficiente. Sabão líquido nos recipientes, toalhas descartáveis ou secador automático, lavadores de botas com água e detergente líquido e cestos de lixo;
- III. Colaboradores: realizar a higienização das mãos e antebraços, higienização das botas, unhas aparadas e sem esmalte ou base, barba feita, sem maquiagem, sem adornos, sem perfume, não portar objetos que não sejam para uso no trabalho, não usar roupas de cor e estampa por baixo do uniforme.

### 7.4.3 INSTRUÇÃO DE TRABALHO PARA HIGIENE OPERACIONAL E SAÚDE DOS COLABORADORES

Os inspetores de qualidade tem responsabilidade pela realização de *swab* e vistoria individual dos colaboradores.

Estabelece critérios para que todos os colaboradores exercitem práticas higiênicas que possam evitar a alteração dos produtos, estabelecendo as etapas para higiene pessoal operacional e saúde de todos os colaboradores do Entrepasto de Pescado.

- I. Higiene dos colaboradores: para estabelecer procedimentos de higiene corporal cotidiana e exercícios sistemáticos de hábitos higiênicos que contribuam para a preservação da sanidade do produto. Aos colaboradores é recomendado tomar banho diariamente, apresentando-se limpo ao trabalho, lavar os cabelos com frequência, os homens manter sempre barbeados. Manter as unhas curtas, limpas, sem esmalte ou base. Não é permitido uso de adornos, maquiagem, perfume e/ou loção pós-barba. O controle de qualidade realiza a vistoria de todos os colaboradores nas entradas das seções três vezes na semana. Realizar *swab* de mãos semanalmente e visando verificar a eficácia dos procedimentos de lavagem de mãos. Realizam *swab* de uniformes mensalmente visando chegar a eficácia dos procedimentos de lavagem.
- II. Nas dependências do entreposto de pescado: os colaboradores não devem trazer e consumir alimentos de qualquer espécie, mascar goma, palitos de dente, fósforo ou outros objetos e fumar. Para os fumantes há um local exclusivo distante da produção sendo que para utilizar este local, é necessário trocar de roupa, colocar o uniforme para lavar e no retorno à produção usar uniforme limpo.
- III. Nas seções: durante a execução das atividades, os colaboradores são orientados para não tossir em frente ao produto, cuspir, mascar goma, chupar balas, consumir qualquer tipo de alimento e fumar. Não coçar a cabeça, nariz, ouvido ou qualquer outra parte do corpo, caso isto aconteça deve-se lavar as mãos antes de manipular novamente o produto. Os colaboradores vestidos de uniforme não sentam no chão ou nas escadas e não saem das dependências do entreposto de pescado, visando assegurar que o mesmo não seja



contaminado. Utilizar touca para evitar a queda de cabelo sobre o produto, sendo que a mesma deve ser a primeira peça do uniforme a ser vestida e também usar máscara facial e avental nas áreas onde se faz necessário. O avental e as luvas de látex são retiradas antes de entrar nos sanitários. Após retornarem dos intervalos de refeições são fornecidos luvas higienizadas e aventais novos.

- IV. Os uniformes são mantidos em bom estado, sem rasgos, partes descosturadas ou furos, conservados limpos durante o trabalho, trocados se necessário durante o expediente e/ou quando sujar durante a refeição com resíduos de ovo (produto alergênico), visando evitar contaminação na produção. São lavados diariamente e nos finais de turno e não possuem bolsos externos acima da cintura e botões. Quando o trabalho em execução propiciar que os uniformes se sujeem rapidamente, recomenda-se o uso de avental plástico, capa plástica e mangote. Os uniformes utilizados pelos colaboradores são lavados em local específico no Abatedouro de Aves, localizado no município de Cafelândia.
- V. As botas utilizadas são de PVC ou bota térmica. As luvas são submetidas a uma lavagem e um controle adequado para evitar a contaminação do produto. A higienização das botas deve ser feita antes de entrar nos setores, na saída dos setores, após uso dos sanitários.

#### 7.4.4 INSTRUÇÕES DAS NORMAS INTERNAS PARA VISITANTES

O controle de qualidade da indústria tem a responsabilidade de instruir os visitantes, de acordo com as normas exigidas pela empresa. Como por exemplo, a higienização de mão e botas na entrada e saída das respectivas áreas, não permitindo adentrar as instalações com alimentos, adornos ou possíveis contaminantes ao produto.

## **8 ANÁLISES REALIZADAS NA COPACOL**

### **8.1 DESGLACIAMENTO**

O glaciamento realizado no pescado após seu congelamento por imersão rápida em água gelada é prática comum na indústria de pescados. Este processo cria uma capa protetora evitando que o produto final sofra as ações de ressecamento e rancificação provocadas durante o armazenamento a frio (câmaras de estocagem ou locais de venda). Entretanto não é etapa obrigatória, uma vez que existem no mercado, embalagens que propiciam a devida proteção contra esses efeitos desfavoráveis (Ofício Circular GA/DIPOA nº 26/2010).

Segundo o Ofício anteriormente citado, a etapa de glaciamento deverá ser rigorosamente controlada pela indústria para que não haja a extrapolação do limite máximo de 20%, ou a incorporação de peso do gelo ao peso líquido do produto. Em relação às informações sobre o peso do produto na embalagem final para o consumidor, não haverá qualquer alteração no atual procedimento, ou seja, será informado ao consumidor apenas o peso líquido do produto (peso efetivo do pescado congelado, excetuando-se o peso da embalagem e do glaciamento).

O método baseia-se na remoção em condições controladas do glaciamento da amostra para determinação do peso do produto desglaciado e percentual de glaciado segundo normas do INMETRO, prevista na Portaria nº38 (BRASIL, 2010) conforme observado na FIGURA 28.



Foto: Autor, 2013

FIGURA 28 – Análise de Desglaciamento.

### **Materiais e Equipamentos utilizado durante a análise de desglaciamento**

- I. Balança com resolução de 0,1g;
- II. Termômetro com resolução de 0,1 °C, abrangendo a faixa de 0 °C a 30 °C;
- III. Recipiente paralelepipedico com volume superior a 10 vezes o peso bruto da amostra;
- IV. Peneira com malha de 2,4 mm em aço inoxidável;
- V. Cronômetro.

#### **Procedimento de Análise**

- I. Pesar a amostra com embalagem e isenta de gelo exterior, obtendo-se o peso bruto (PB) da amostra;
- II. Pesar a embalagem totalmente limpa e sem resíduos, obtendo-se assim o valor do peso da embalagem (PE);
- III. Com o produto já sem embalagem, acomodá-lo em uma peneira e submergir o conjunto em um recipiente contendo um volume de aproximadamente de água de 10 vezes o peso da amostra, observando o volume mínimo de 10 litros. O banho deve estar a uma temperatura de  $20 \pm 2$  °C. manter o conjunto peneira mais produto por 20 segundos submerso. Retirar este conjunto e deixar escorrer por 30 segundos. A peneira deverá estar inclinada em um ângulo entre 15 - 17°.
- IV. Pesar a amostra desglaciada, determinando, com isso, o peso do produto desglaciado (Ppd).
- V. Procede-se com o cálculo da % de glaciamento através da seguinte fórmula:  
$$\frac{(PG-PD)}{PG} \times 100$$

## **8.2 TESTE PARA A DETECÇÃO DE PARASITOS INTRAMUSCULARES**

Um procedimento para prevenção e controle dos parasitos, em filés de peixes é a observação física da carne no processo de filetagem na indústria, com o uso da mesa de inspeção, permitindo a visualização de larvas na musculatura (GONÇALVES, 2011).

O técnico responsável pela assistência aos piscicultores, coleta alguns peixes, armazenando-os em sacos plásticos e gelo, em caixa térmica, para posterior encaminhamento ao controle de qualidade do abatedouro. Assim após a chegada, os animais passam pelo processo de sangria, evisceração e filetagem. No laboratório através de secções no músculo, com o auxilio de bisturi (FIGURA 29),

realizou-se a observação da presença de possíveis parasitos intramusculares, para posterior liberação do abate.



FIGURA 29 – Verificação de filés na mesa de inspeção.

Análises microbiológicas e físico-químicas dos filés e CMS (carcaça e refile) eram realizadas em laboratório da Copacol, localizado no município de Cafelândia. Porém esse procedimento não foi possível o acompanhamento.

## **9. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Estágio Curricular Supervisionado em Medicina Veterinária é de suma importância para a formação profissional do Médico Veterinário, possibilitando ao acadêmico aprofundar os conhecimentos teóricos do curso, uma preparação para o mercado de trabalho.

Durante o estágio, foi possível vivenciar a rotina profissional e o conhecimento do funcionamento de uma indústria frigorífica de pescado, com o acompanhamento de todo o fluxograma de abate da tilápia.

A atuação do Médico Veterinário, na área de Aquicultura é indispensável, da assistência técnica aos produtores até a indústria processadora, identificando e solucionando problemas do manejo ao abate, até o produto final na mesa do consumidor.

## 10. Referências Bibliográficas

BARBOSA, Vanessa. São Paulo, Jul. 2012. **Por que os ambientalistas odeiam a tilápia.** Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/meio-ambiente-energia/noticias/por-que-os-ambientalistas-odeiam-a-tilapia>>. Acesso em: 26 nov. 2013.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. RIISPOA: **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Decreto nº120.691. Brasília 1984.

\_\_\_\_\_, **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.** Portaria INMETRO Nº38, Brasil, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA. Portaria Nº 210 de 10/11/1998. **Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico-sanitária de carne de aves.** Brasília, DF, 1998.

BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias.** Toledo: GFM Gráfica & Editora. Toledo, Paraná. 172 p. 2007.

CAD. Code of practice for fish and fishery products. Codex Alimentarius Commission, WHO/FAO, FAO, Rome: 156p, 2009.

EMATER-PR. **Projeto Piscicultura.** Disponível em: <<http://www.emater.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=70>>. Acesso em: 25 nov. 2013.

FAO/WHO. Food Agriculture Organization/World Health Organization. Draft revised standard for quickfrozen blocks of fish fillets, minced fish flesh and mixtures Alimentarius Commission, Report of the 21 Session of the Codex Committee on Fish and Fishery Products. Rome. p. 47-57. 1994. In: GONÇALVES, Alex Augusto. Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação. Atheneu. São Paulo. p.197-206. 2011.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2010. Roma. 2013.

GONÇALVES, Alex Augusto. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. Atheneu. São Paulo. 591p. 2011.

KUBITZA, Fernando. Transporte de peixes vivos: estratégias permitem minimizar riscos. **Panorama da Aquicultura**. Vol. 7, nº43, set/out. 1997.

KUBITZA, Fernando. Brasil e Paraguai ganharão muito com o cultivo de tilápias no lago de Itaipu. **Panorama da Aquicultura**. Vol. 22, nº130, mar/abr. 2012a.

KUBITZA, Fernando. Panorama da Piscicultura no Brasil: Particularidades regionais da piscicultura custos de produção, preços de venda e os gargalos que limitam a expansão dos cultivos. **Panorama da Aquicultura**. Vol. 22, nº 134, nov/dez. 2012.

KUBITZA, Fernando. O país do potencial travado em nome do ambiente. **Panorama da Aquicultura**. Vol.23, nº139, set/out. 2013.

MATIAS, Felipe. A importância da tilapicultura para a América Latina e Caribe. **Panorama da Aquicultura**. Vol. 23, nº 138. jul/ago. 2013.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. Set. 2013. **O mundo precisa de mais tilápia**. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/topicos/2154-o-mundo-precisa-de-tilapia-diz-crivella>>. Acesso em: 20 nov. 2013.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. Out. 2013. **Consumo de pescado no Brasil aumenta 23,7% em dois anos**. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/imprensa/noticias/2226-consumo-de-pescado-no-brasil-aumenta-237-em-dois-anos>>. Acesso em: 27 nov. 2013.

NEIVA, C.R.P. **Aplicação da tecnologia de carne mecanicamente separada - CMS na indústria de pescado**. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DO PESCADO, 2., 2006, São Vicente. Anais... São Vicente: Instituto de Pesca, 2006.

OLIVEIRA, E. G. de; SANTOS, F. J. de S.; PEREIRA A. M. L.; LIMA, C. B. Produção de tilápia: Mercado, espécie, biologia e recria. Teresina, Piauí, 2007. 12p. (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Circular Técnica**, 45).

OLIVEIRA, J. R.; CARMO, J. L. do; OLIVEIRA, K. K. C.; SOARES, M. do C. F. **Cloreto de sódio, benzocaína e óleo de cravo-da-índia na água de transporte de tilápia-do-nilo**. R. Bras. Zootec., v.38, n.7, p.1163-1169. 2009.

SILVEIRA, U. S. da; LOGATO, P. V.; PONTES, E. da C. Fatores estressantes em peixes. **Revista Eletrônica Nutritime**. V.6, nº 4, p.1001-1017 jul/ago. 2009.

SIMÕES, M. R.; RIBEIRO, C. de F. A.; RIBEIRO, S. da C. A.; PARK, K. J.; MURR, F.E. X. **Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*)**. Ciên. Tecnol. Aliment. Campinas, 27(3: 608-613, jul.-set.2007.

SOUZA, S. M. G. de; Mathies, V. D.; Fioravanzo, R. F. **Off-flavor por geosmina e 2-Metilisoborneol na aquicultura**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 2, p. 835-846, abr. 2012.

WURTS, W. A. Using salt to reduce handling stress In channel catfish. **World Aquaculture**. v. 26, p. 80-81, 1995. In: SILVEIRA, U. S. da; LOGATO, P. V.; PONTES, E. da C. Fatores estressantes em peixes. Revista Eletrônica Nutritime. V. 6, nº 4, p.1001-1017 Julho/Agosto, 2009.



## **ANEXO**

## TABELAS REFERENTES AOS DADOS DE PRODUÇÃO, OBTIDOS DURANTE O PERÍODO DE ESTÁGIO

TABELA 02 – Dados referentes ao total de cabeças abatidas no período de estágio

<b>TOTAL DE CABEÇAS ABATIDAS</b>	
<b>MÊS DE REFERÊNCIA</b>	<b>Nº DE CABEÇAS ABATIDAS</b>
AGOSTO	1.133.559
SETEMBRO	995.489
OUTUBRO	1.274.214
NOVEMBRO	908.587

Fonte: Copacol (2013)

TABELA 03 – Dados de Produção de carnes referente ao mês de Agosto

<b>TOTAL DE CARNES – PEIXE</b>	<b>TOTAL (kg)</b>
Total de carne -peixes	308.591,50
Tilápia Inteira	280,00
Filé In Natura	214.384,00
Iscas e Costelinhas	1.920,00
Filés Temperados	-
CMS	57.207,50
Couro de Tilápia	34.800,00

Fonte: Copacol (2013).

TABELA 04 – Dados de Produção de Abate referente ao mês de Agosto

<b>DADOS DA PRODUÇÃO DE ABATE</b>	<b>TOTAL</b>
Peso médio (kg)	0,639
Rendimento (%)	42,46
Reprocesso (kg)	1.542
Total de peixes abatidos ( )	1.133.559
Total de peixes mortos (und)	8.641
Peso vivo (kg)	725.136,41

Fonte: Copacol (2013).

TABELA 05 – Dados de Produção de carnes referente ao mês de Setembro

<b>TOTAL DE CARNES – PEIXE</b>	<b>TOTAL (kg)</b>
Total de carne -peixes	242.926,70
Tilápia Inteira	690,00

Filé In Natura	188.815,60
Iscas e Costelinhas	4.873,60
Filés Temperados	-
CMS	24.548
Couro de Tilápia	24.000,00

Fonte: Copacol (2013).

TABELA 06 – Dados de Produção de Abate referente ao mês de Setembro

<b>DADOS DA PRODUÇÃO DE ABATE</b>	<b>TOTAL</b>
Peso médio (kg)	0,644
Rendimento (%)	37,89
Reprocesso (kg)	800
Total de peixes abatidos ()	995.489
Total de peixes mortos ()	6.635
Peso vivo (kg)	640861,7

Fonte: Copacol (2013).

TABELA 07 – Dados de Produção de carnes referente ao mês de Outubro

<b>TOTAL DE CARNES – PEIXE</b>	<b>TOTAL (kg)</b>
Total de carne -peixes	334.517,70
Tilápia Inteira	1.900,00
Filé In Natura	233.072,80
Iscas e Costelinhas	1.046,40
Filés Temperados	-
CMS	41.768,50
Couro de Tilápia	27.600,00

Fonte: Copacol (2013).

TABELA 08 – Dados de Produção de Abate referente ao mês de Outubro

<b>DADOS DE PRODUÇÃO DE ABATE</b>	<b>TOTAL</b>
Peso médio (kg)	0,622
Rendimento (%)	39,13
Reprocesso (kg)	405
Total de peixes abatidos ()	1.274.214
Total de peixes mortos ()	13.564
Peso vivo (kg)	792.369,89

Fonte: Copacol (2013).

TABELA 09 – Dados de Produção de carnes referente ao mês de Novembro

<b>TOTAL DE CARNES – PEIXE (kg)</b>	<b>TOTAL (kg)</b>
Total de carne -peixes	304.253,2
Tilápia Inteira	2.230
Filé In Natura	210.948,4
Iscas e Costelinhas	2.500,8
Filés Temperados	-
CMS	57.974
Couro de Tilápia	27.600

Fonte: Copacol (2013).

TABELA 10 – Dados de Produção de Abate referente ao mês de Novembro

<b>DADOS DE PRODUÇÃO DE ABATE</b>	<b>TOTAL</b>
Peso médio (kg)	0,648
Rendimento (%)	41,70
Reprocesso (kg)	0
Total de peixes abatidos (kg)	1.143.795
Total de peixes mortos (kg)	7.104,92
Peso vivo (kg)	740,958,85

Fonte: Copacol (2013).